

LAPORAN PENELITIAN

Kluster : Penelitian Pembinaan/ Kapasitas
ID : 200704890108001

ANALISIS KESULITAN MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA DALAM MENYELESAIKAN SOAL- SOAL PEMBUKTIAN MATEMATIS PADA MATA KULIAH GEOMETRI



PENELITI :

REFLINA, M.Pd

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN
KEPADA MASYARAKAT (LP2M)
UNIVERSITAS NEGERI ISLAM (UIN)
SUMATERA UTARA
MEDAN
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Analisis Kesulitan Mahasiswa Pendidikan Matematika dalam Menyelesaikan Soal-Soal Pembuktian Matematis pada Mata Kuliah Geometri
- b. Kluster Penelitian : Penelitian Pembinaan/ Kapasitas
- c. Bidang Keilmuan : Pendidikan Matematika
- d. Kategori : Individu
2. Peneliti : Reflina, M.Pd
3. ID Peneliti : 200704890108001
4. Unit Kerja : Prodi Pendidikan Matematika FITK UIN SU Medan
5. Waktu Penelitian : 15 Mei 2019 s/d 15 Oktober 2019
6. Lokasi Penelitian : Jl. Williem Iskandar Pasar V Medan Estate
7. Biaya Penelitian : Rp. 15.000.000,- (Lima belas juta rupiah)

Medan, 14 November 2019

Disahkan oleh Ketua Peneliti,
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Ketua
Kepada Masyarakat (LP2M) UIN
Sumatera Utara Medan

Prof. Dr. Pagar, M.Ag

Reflina, M.Pd

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Reflina, M.Pd
Jabatan : Dosen/ Asisten Ahli
Unit Kerja : Prodi Pendidikan Matematika FITK
UIN Sumatera Utara Medan
Alamat : Jl. Williem Iskandar Pasar V Medan
Estate

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Judul Penelitian “Analisis Kesulitan Mahasiswa Pendidikan Matematika Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Pembuktian Matematis Pada Mata Kuliah Geometri” merupakan karya orisinil saya
2. Jika kemudian hari ditemukan fakta bahwa judul, hasil atau bagian dari laporan penelitian saya merupakan karya orang lain dan/atau plagiasi , maka saya akan bertanggungjawab untuk mengembalikan 100% dana hibah penelitian yang telah saya terima, dan siap mendapatkan sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 14 November 2019
Yang Menyatakan,

Reflina, M.Pd
NIB. BLU1100000078

ABSTRAK

Reflina, 2019. Analisis Kesulitan Mahasiswa Pendidikan Matematika Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Pembuktian Matematis Pada Mata Kuliah Geometri

Kata Kunci: Kesulitan Mahasiswa, Soal Pembuktian, Geometri

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesulitan belajar yang dihadapi oleh mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal pembuktian matematika pada mata kuliah geometri dan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi mahasiswa sulit dalam menyelesaikan soal-soal pembuktian matematika. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan menggunakan strategi penelitian studi kasus yang bertujuan untuk mendeskripsikan kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal pembuktian matematika dengan metode analisis deskriptif. Kesulitan yang dimaksud adalah kesulitan dalam konsep dan prinsip pada geometri. Kesulitan mahasiswa dalam belajar Geometri mencakup hal-hal berikut yakni: mahasiswa sulit merespon apa maksud dan tujuan soal, sulit menentukan awal atau permulaan dari suatu pembuktian, sulit menemukan ide dan gagasan, sulit menerapkan definisi, sifat, maupun teorema dalam mengkonstruksi pembuktian, dan mahasiswa masih sulit berpikir logis menentukan langkah-langkah pembuktian yang benar. Jenis kesalahan yang dominan terjadi pada model jawaban mahasiswa, adalah berupa jenis kesalahan data tidak tepat, prosedur yang tidak tepat, konflik level respon, dan masalah hirarkhi keterampilan. Faktor yang membuat mahasiswa sulit untuk belajar Geometri, yaitu faktor materi yang dirasa sulit dipahami, diterapkan, dan diaplikasikan dalam pemecahan masalah.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang selalu memberikan rahmat-Nya sehingga penelitian dengan judul “Analisis Kesulitan Mahasiswa Pendidikan Matematika Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Pembuktian Matematis Pada Mata Kuliah Geometri” dapat diselesaikan dengan baik. Penulisan laporan ini dapat diselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak baik moril materiil, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga bantuan dan dorongan yang telah diberikan menjadi amal ibadah serta mendapat rahmat dari Allah SWT, Aamiin.

Rasa terimakasih terutama penulis sampaikan kepada Ketua Prodi Pendidikan Matematika FITK UIN Sumatera Utara Medan, Dr. Indra Jaya, M.Pd yang selalu memberi motivasi dan saran positif terhadap karir dan pengembangan dosen-dosen muda untuk terus berkarya. Selanjutnya untuk para dosen Pendidikan Matematika FITK UIN Sumatera Utara Medan dan seluruh mahasiswa/i Pendidikan Matematika FITK UIN Sumatera Utara Medan yang telah membantu proses penelitian.

Medan, 14 November 2019

Penulis,

Reflina, M.Pd
NIB. BLU1100000078

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
BAB IPENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	6
BAB I IKAJIAN TEORI.....	7
A. Belajar	7
B. Kesulitan Belajar Matematika.....	10
C. Pembuktian Matematis	16
D. Penyelesaian Soal	19
E. Geometri.....	21
F. Penelitian yang Relevan.....	31
BAB II METODE PENELITIAN	33
A. Jenis Penelitian.....	33
B. Subjek Penelitian	33
C. Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian.....	34
D. Sumber Data	35
E. Instrumen Pengumpulan Data.....	35

F. Teknik PengumpulanData.....	36
G. Teknik AnalisisData	37
H. Pemeriksaan KeabsahanData	40
BAB IVHASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
BAB VKESIMPULAN DAN SARAN	51
DAFTAR PUSTAKA.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Segitiga ABC dan segitiga PQR.....	23
Gambar 2. Segitiga ABC dan segitiga PQR.....	25
Gambar 3. Segitiga KLM	28
Gambar 4. Segitiga KLM	29
Gambar 5. Segitiga KLM	31
Gambar 6. Contoh Jawaban untuk Soal Nomor 1	43
Gambar 7. Contoh Jawaban untuk Soal Nomor 2	45
Gambar 8. Contoh Jawaban untuk Soal Nomor 3	46
Gambar 9. Contoh Jawaban untuk Soal Nomor 4	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Soal Pembuktian Matematika.....	57
Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian.....	58

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam kurikulum pendidikan matematika, geometri merupakan salah satu mata kuliah yang wajib diambil oleh mahasiswa. Geometri adalah cabang matematikayang bersangkutan dengan pertanyaan bentuk, ukuran, posisi relatif gambar, dan sifat ruang. Menurut James dan James dalam Suherman (2003:18) matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran, dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan yang lainnya dengan jumlah yang banyak yang terbagi ke dalam tiga cabang, yaitu aljabar, analisis, dan geometri. Pembelajaran geometri sangat penting karena mendukung banyak materi antara lain vektor, kalkulus, dan mengembangkan kemampuan menyelesaikan masalah (Sugiyono, dkk, 2014: 118- 119).

Berdasarkan sudut pandang psikologi, geometri merupakan penyajian abstraksi dari pengalaman visual dan spasial, misalnya bidang, pola, pengukuran, dan pemetaan. Jika ditinjau dari sudut pandang matematika, geometri memberikan pendekatan-pendekatan dalam

penyelesaian masalah, misalnya gambar, diagram, sistem koordinat, vektor, dan transformasi (Kartono, 2010: 25). Mata kuliah geometri termasuk dalam kategori Mata Kuliah Keilmuan dan Keterampilan (MKK).

Suydam (1985: 481) yang menyatakan bahwa tujuan pembelajaran geometri adalah mengembangkan kemampuan berpikir logis, mengembangkan intuisi spasial mengenai dunia nyata, menanamkan pengetahuan yang dibutuhkan untuk matematika lanjut, dan mengajarkan cara membaca dan menginterpretasikan argumen matematika. Sebagaimana kita tahu bahwa kemampuan setiap mahasiswa berbeda-beda. Terdapat mahasiswa dengan kemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah. Hal ini yang harus dipahami oleh seorang pendidik.

Menurut Lerner (dalam Oktavia: 2016) kesulitan belajar matematika disebut juga diskalkulia (*dyscalculis*). Istilah diskalkulia memiliki konotasi medis, yang memandang adanya keterkaitan dengan gangguan system saraf pusat. Menurut Kirk (dalam Oktavia: 2016) kesulitan belajar matematika yang berat disebut akalkulia (*acalculia*). Gangguan matematika adalah suatu ketidakmampuan dalam melakukan ketrampilan matematika yang

diharapkan untuk kapasitas intelektual dan tingkat pendidikan seseorang. Keterampilan aritmatika diukur dengan tes yang dibakukan dan diberikan secara individual. Tidak adanya kemampuan matematika yang diharapkan mengganggu kinerja sekolah atau aktivitas hidup sehari-hari dan gangguan yang ada adalah melebihi dari gangguan yang menyertai defisit neurologid atau sensorik yang ada.

Merujuk hasil penelitian Nicette N. Ganal dan Marissa R. Guiab (2014) bahwa prestasi buruk matematika disebabkan oleh masalah dan kesulitan yang mencakup masalah pribadi. Hasil penelitian Tarzimah Tambychika and Thamby Subahan Mohd Meerah (2010) menyimpulkan responden kekurangan dalam banyak keterampilan matematika seperti nomor-fakta, keterampilan visual-spasial dan informasi.

Kemampuan pembuktian matematika merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh mahasiswa pendidikan matematika. Hal ini diperlukan untuk melatih kemampuan berpikir matematis mahasiswa. Kemampuan kognitif dalam membuktikan mencakup kemampuan analisis, sintesis, dan evaluasi, tidak hanya sekedar ingatan pengetahuan faktual ataupun aplikasi sederhana dari berbagai

formula atau prinsip. Mahasiswa diharapkan mampu untuk bernalar dengan baik dan mengekspresikan hasil penalarannya secara tertulis, sistematis, dan ketat (*rigorous*). Kegiatan ini terjadi ketika melakukan proses pembuktian (Yerizon, 2011).

Berdasarkan observasi pada proses pembelajaran atau biasa disebut dengan perkuliahan, tidak jarang peneliti menemukan kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan pembuktian teorema. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya mahasiswa tidak memahami maksud soal dengan baik. Artinya, bukan berarti mereka tidak bisa mengerjakan soal tersebut, tetapi karena pemahaman liteasi bahasa yang kurang mengakibatkan mahasiswa tidak memahami apa yang diketahui dan apa yang ditanya dalam soal. Faktor selanjutnya yaitu keterbatasan mahasiswa dalam penguasaan materi serta kurangnya pemahaman tentang konsep dasar matematika, sehingga menganggap bahwa soal tersebut merupakan soal yang sulit.

Melalui identifikasi kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa, diharapkan dapat mengurangi kesalahan pada materi selanjutnya.

Bedasarkan pemaparan sebelumnya diperlukan penelitian diagnosa kesulitan belajar mahasiswa untuk mengetahui kesalahan apa saja yang dilakukan oleh mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal pembuktian matematika dan faktor-faktor penyebab kesulitan belajar mahasiswa membuat kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal pembuktian matematika.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjabaran pada latar belakang penelitian, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal pembuktian matematika?
2. Apa faktor penyebab kesulitan belajar mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal pembuktian matematika?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kesulitan belajar yang dihadapi oleh mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal pembuktian matematika pada mata kuliah geometri.
2. Untuk mengetahui faktor-faktor yang

mempengaruhi mahasiswa sulit dalam menyelesaikan soal-soal pembuktian matematika.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Mahasiswa

Penelitian ini akan bermanfaat bagi mahasiswa jurusan Pendidikan Matematika FITK UIN SU Medan jika hasil penelitian ini dibagikan kepada mahasiswa tersebut. Manfaat bagi mahasiswa Pendidikan Matematika FITK UIN SU Medan adalah mahasiswa akan mengetahui jenis-jenis kesulitan belajar yang dilakukan oleh mahasiswa sehingga bisa mengantisipasi agar tidak melakukan kesalahan-kesalahan tersebut di lain waktu dalam mengerjakan soal-soal pembuktian Geometri.

2. Bagi Dosen

- a. Dosen dapat mengetahui letak kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal-soal pembuktian geometri.
- b. Dosen dapat membantu dan membimbing mahasiswa dalam menanamkan konsep sehingga dapat meminimalkan kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal pembuktian geometri.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Belajar

1. Definisi Belajar

Belajar merupakan suatu proses perubahan, yaitu perubahantingkah laku sebagai hasil dan interaksi dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Perubahan-perubahan tersebut akan nyata dalam seluruh aspek tingkah laku. Slameto mendefinisikan belajar merupakan suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalaman sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.

Durton mengartikan belajar adalah suatu perubahan dalam diri individu sebagai hasil interaksi lingkungannya untuk memenuhi kebutuhan dan menjadikannya lebih mampu melestarikan lingkungan secara memadai. *"Learning is a change in the individual due to interaction of that individual and his environments which fills a need and makes him capable of dealing adequately with his environment"*.

Menurut Hilgard dan Bower dalam , belajar (*to learn*) memiliki arti : *to gain knowledge, comprehension, or mastery of through experience or study, to fix in the mind or memory; memorize; to acquire through experience, to become in form of to*

find out. Menurut definisi tersebut, belajar memiliki pengertian memperoleh pengetahuan atau menguasai pengetahuan melalui pengalaman, mengingat, menguasai pengalaman, dan mendapatkan informasi atau menemukan. Dengan demikian, belajar memiliki arti dasar adanya aktivitas atau kegiatan dan penguasaan tentang sesuatu.

Dari pendapat-pendapat diatas, dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang. Perubahan sebagai hasil dari berbagai bentuk seperti perubahan pengetahuan, pemahaman sikap, tingkah laku, ketrampilan, kecakapan, kebiasaan serta perubahan aspek-aspek lain yang ada pada individu yang belajar.

Proses terjadinya belajar sangat sulit diamati. Karena itu orang cenderung melihat tingkah laku manusia untuk disusun menjadi pola tingkah laku yang akhirnya tersusunlah suatu model yang menjadi prinsip-prinsip belajar yang bermanfaat sebagai bekal untuk memahami, mendorong dan memberi arah kegiatan belajar.

2. Prinsip-prinsip Belajar

Prinsip-prinsip belajar yang dapat dilaksanakan dalam situasi dan kondisi yang berbeda dan oleh setiap peserta didik secara individual adalah sebagai berikut:

- 1) Berdasar prasyarat yang diperlukan untuk belajar. Dalam belajar pesertadidik diusahakan partisipasi aktif,

meningkatkan minat dan membimbing untuk mencapai tujuan intruksional.

2) Sesuai hakikat belajar. Belajar adalah proses kontinguitas (hubungan antara pengertian yang lain) sehingga mendapat pengertian yang diharapkan stimulus yang diberikan dapat menimbulkan respon yang diharapkan.

3) Sesuai materi atau bahan yang akan dipelajari. Belajar bersifat keseluruhan dan materi itu harus memiliki struktur penyajian yang bisa ditangkap pengertiannya.

4) Syarat keberhasilan belajar. Belajar memerlukan sarana yang cukup, sehingga peserta didik dapat belajar dengan tenang.

3. Teori-Teori Belajar

Beberapa teori belajar yang relevan dan dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran yang akan dikembangkan antara lain:

Pertama, menurut teori belajar behaviorisme, manusia sangat dipengaruhi oleh kejadian-kejadian di dalam lingkungannya yang akan memberikan pengalaman-pengalaman belajar. Teori ini menekankan pada apa yang dilihat yaitu tingkah laku.

Kedua, menurut teori belajar kognitif, belajar adalah pengorganisasian aspek-aspek kognitif dan persepsi untuk memperoleh pemahaman. Teori ini menekankan pada gagasan bahwa bagian suatu situasi saling

berhubungan dalam konteks situasi secara keseluruhan.

Ketiga, menurut teori belajar humanisme, proses belajar harus dimulai dan ditunjukkan untuk kepentingan memanusiakan manusia, yaitu mencapai aktualisasi diri peserta didik yang belajar secara optimal.

Keempat, menurut teori belajar sibernetik, belajar adalah mengolah informasi (pesan pembelajaran), proses belajar sangat ditentukan oleh sistem informasi.

Kelima, menurut teori belajar konstruktivisme, belajar adalah menyusun pengetahuan dari pengalaman konkret, aktivitas kolaborasi, refleksi serta interpretasi.

B. Kesulitan Belajar Matematika

The National Institute of Neurological Disorders and Stroke (2014: 20) mendefinisikan kesulitan belajar sebagai kekurangan yang mempengaruhi kemampuan untuk memahami atau menggunakan bahasa, tulisan, dan ajaran, perhitungan matematika, koordinasi gerakan-gerakan atau mengarahkan perhatian. Sementara Jamaris (2014: 3) menyatakan bahwa kesulitan belajar atau *learning disability* yang biasa juga disebut dengan istilah *leaning disorder* atau *learning difficulty* adalah suatu kelainan yang membuat individu yang bersangkutan sulit melakukan belajar secara efektif. Mahasiswa yang mengalami kesulitan belajar biasanya sulit untuk dapat belajar secara efektif, artinya

mahasiswa tidak memiliki pemahaman yang baik, tingkat kecerdasan, ketekunan, mutu dan tentunya tidak begitu mengalami perubahan perilaku sebagai tujuan dari belajar itu sendiri.

Abdurrahman (2012:208) menyimpulkan bahwa penyebab utama kesulitan belajar adalah faktor internal, yaitu kemungkinan adanya disfungsi neurologis, sedangkan penyebab utama probema belajar adalah faktor eksternal, yaitu antara lain berupa strategi pembelajaran yang keliru. Pengelolaan kegiatan belajar yang tidak membangkitkan motivasi belajar anak, dan pemberian ulang penguatan yang tidak tepat. Melalui pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa kesulitan belajar siswa dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu faktor internal yang berkaitan dengan kondisi mahasiswa dan faktor eksternal yang berkaitan dengan lingkungan mahasiswa.

Menurut Abdurrahman (2012:208), secara garis besar kesulitan belajar dapat diklasifikasikan ke dalam dua kategori:

- i. Kesulitan belajar yang berhubungan dengan perkembangan. Kesulitan yang berhubungan dengan perkembangan mencakup gangguan motorik dan persepsi, kesulitan belajar bahasa dan

komunikasi, dan kesulitan belajar dalam penyesuaian perilakusosial.

- ii. Kesulitan belajar akademik. Kesulitan belajar akademik merujuk pada adanya kegagalan-kegagalan pencapaian prestasi akademik sesuai dengan kapasitas yang diharapkan. Kegagalan-kegagalan tersebut mencakup penguasaan keterampilan dalam membaca, menulis, dan/atau matematika.

Sementara Kastolan (dalam Sahriah, dkk, 2012) membagi jenis kesalahan ke dalam kesalahan konsep dan kesalahan prosedural. Kesalahan konsep menurut Kastolan adalah kesalahan yang dilakukan siswa dalam menafsirkan istilah, konsep, dan prinsip, atau salah dalam menggunakan istilah, konsep, dan prinsip. Kesalahan prosedural adalah kesalahan dalam menyusun langkah-langkah hirarkis dan sistematis untuk menjawab soal.

Kesulitan belajar matematika disebut juga diskalkulia (*discalculis*). Istilah diskalkulia memiliki konotasi medis yang memandang adanya keterkaitan dengan gangguan sistem saraf pusat. Menurut Lerner dalam Abdurrahman (2010:259), ada beberapa karakteristik anak berkesulitan belajar matematika, yaitu: (1) adanya

gangguan dalam hubungan keruangan, (2) abnormalitas persepsi visual, (3) asosiasi visual-motor, (4) perseparasi, (5) kesulitan mengenal dan memahami simbol, (6) gangguan penghayatan tubuh, (7) kesulitan dalam bahasa dan membaca, dan (8) *performance IQ* jauh lebih rendah daripada skor verbal IQ.

Kesulitan belajar dapat diidentifikasi dari kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa dalam mengerjakan soal matematika. Menurut Budiyono (2008:10), jenis-jenis kesalahan yang sering dilakukan dalam penyelesaian soal-soal matematika antara lain:

- a. Kesalahan konsep, indikatornya:
 - 1) Kesalahan menentukan tema atau rumus untuk menjawab masalah.
 - 2) Penggunaan rumus atau teorema oleh siswa tidak sesuai dengan kondisi prasyarat berlakunya rumus tersebut atau tidak menuliskan teorema.
- b. Kesalahan menggunakan data, indikatornya:
 - 1) Tidak menggunakan data yang seharusnya dipakai.
 - 2) Kesalahan memasukkan data ke variabel.
 - 3) Menambah data yang tidak diperlukan untuk menjawab masalah.

- c. Kesalahan interpretasi bahasa, indikatornya:
 - 1) Kesalahan dalam menyatakan bahasa sehari-hari dalam bahasamatematika.
 - 2) Kesalahan dalam menginterpretasikan simbol-simbol, grafik, dan tabel ke dalam bahasamatematika.
- d. Kesalahan teknis, indikatornya:
 - 1) Kesalahan perhitungan dan komputasi.
 - 2) Kesalahan manipulasi operasi aljabar.
- e. Kesalahan penarikan kesimpulan, indikatornya:
 - 1) Melakukan penyimpulan tanpa alas pendukung yang benar.
 - 2) Melakukan penyimpulan pernyataan yang tidak sesuai dengan penalaran logis.

Terdapat faktor-faktor yang menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan belajar sebagaimana disebutkan oleh Syah (2009: 184-185) dapat berupa faktor intern dan faktor ekstern.

1) Faktor intern

Faktor intern adalah hal-hal atau keadaan-keadaan yang muncul dari dalam diri peserta didik sendiri. Faktor intern meliputi gangguan atau kekurangmampuan psiko-fisik peserta didik, yaitu:

- a) yang bersifat kognitif (ranah cipta), antara lain

seperti rendahnya kapasitas intelektual/intelegensi peserta didik;

b) yang bersifat afektif (ranah rasa), antara lain seperti sikap belajar, motivasi belajar, kebiasaan belajar, konsentrasi belajar; dan

c) yang bersifat psikomotor (ranah karsa), antara lain seperti terganggunya alat indera penglihatan dan pendengaran (mata dan telinga).

2) Faktorekstern

Faktor ekstern adalah hal-hal atau keadaan-keadaan yang bersumber dari luar diri peserta didik, yakni semua situasi dan kondisi lingkungan sekitar yang tidak mendukung aktivitas belajar. Faktor lingkungan meliputi:

a) lingkungan keluarga, seperti ketidakharmonisan hubungan antara ayah dan ibu, ekonomi keluarga yang rendah, pendidikan ayah dan ibu yang rendah, dll;

b) lingkungan masyarakat, seperti wilayah perkampungan yang kumuh, teman sebaya yang tidak berpendidikan, ekonomi warga yang rendah, dll; serta

c) lingkungan kampus, seperti sarana dan prasarana, kurikulum, dosen, media pembelajaran, dll.

Penyebab kesulitan dalam penelitian ini hanya dilihat dari faktor intern bagian ranah rasa (afektif).

C. Pembuktian Matematis

Di dalam matematika, bukti adalah serangkaian argumen logis yang menjelaskan kebenaran suatu pernyataan. Argumen-argumen ini dapat berasal dari premis pernyataan itu sendiri, teorema-teorema lainnya, definisi, dan akhirnya dapat berasal dari postulat dimana sistem matematika tersebut berasal. Yang dimaksud logis di sini, adalah semua langkah pada setiap argumen harus dijustifikasi oleh langkah sebelumnya. Jadi kebenaran semua premis pada setiap deduksi sudah dibuktikan atau diberikan sebagai asumsi.

To establish a fact with certainty merupakan motivasi paling dasar mengapa orang perlu membuktikan suatu pernyataan matematika, yaitu untuk meyakinkan bahwa apa yang selama ini dianggap benar adalah memang benar. Tidak dapat dipungkiri selama ini banyak kebenaran fakta di dalam matematika hanya dipercaya begitu saja tanpa adanya kecurigaan terhadap kebenaran tersebut, tidak berusaha membuktikan sendiri, termasuk fakta-fakta yang sangat sederhana. Kita hanya menggunakan fakta tersebut karena sudah ada dalam buku (it was in the text), atau karena sudah pernah disampaikan oleh guru kita (Hernadi:2008). Masriyah (2012) menyebutkan objek matematika terdiri dari konsep, fakta, relasi-operasi, dan

prinsip. Adapun penjelasannya sebagai berikut:

1. Konsep

Konsep adalah ide yang dibentuk dengan melihat persamaan dari sifat-sifat suatu objek yang digunakan sebagai pengklasifikasian objek itu sendiri. Dengan memahami suatu konsep seseorang akan dapat membedakan suatu ide termasuk ke dalam suatu konsep atau bukan, selain itu seseorang dapat pula memberikan contoh dan non contoh dari suatu konsep yang dimaksud.

2. Fakta

Fakta adalah segala sesuatu yang telah disepakati untuk menyatakan suatu ide sederhana dalam bentuk kata atau simbol. Ide pada fakta dan konsep berbeda, perbedaannya terletak pada banyaknya ide yang ada. Apabila ide yang ada hanya satu maka merujuk pada fakta, sementara apabila ide yang ada lebih dari satu maka merujuk pada konsep. Contoh " $3 < 4$ " merupakan fakta, sedangkan " $x < y$ " merupakan konsep.

3. Relasi-operasi

Relasi adalah aturan untuk memetakan suatu anggota himpunan ke anggota himpunan yang lain. Sedangkan operasi adalah aturan untuk mendapatkan elemen tunggal dari satu atau lebih elemen yang diketahui. Artinya relasi melalui suatu operasi dapat memetakan anggota himpunan satu ke anggota himpunan lain,

dengan kata lain operasi merupakan bagian dari relasi. Contoh operasi penjumlahan yang menghasilkan bilangan lain dari dua bilangan diketahui, sehingga bilangan yang diketahui dengan bilangan hasil saling memiliki relasi ($3+4 = 7$).

4. Prinsip

Prinsip adalah objek matematika yang terbentuk dari dua atau lebih konsep melalui suatu relasi. Contoh jumlahan dua bilangan bulat negatif kurang dari bilangan bulat positif.

Definisi memainkan peranan penting di dalam matematika. Topik-topik baru matematika selalu diawali dengan membuat definisi baru. Berangkat dari definisi dihasilkan sejumlah teorema beserta akibat-akibatnya. Teorema-teorema inilah yang perlu dibuktikan. Pada kasus sederhana, kadangkala teorema pada suatu buku ditetapkan sebagai definisi pada buku yang lain, begitu juga sebaliknya. Selanjutnya, untuk memahami materi lebih lanjut dibutuhkan prasyarat pengetahuan logika matematika.

Menurut Knuth (2002), pembuktian berperan: 1) untuk memverifikasi bahwa suatu pernyataan itu benar, 2) untuk menjelaskan mengapa suatu pernyataan itu benar, 3) untuk mengkomunikasikan pengetahuan matematika, 4) untuk

menemukan atau menciptakan matematika baru, atau 5) mensistematiskan pernyataan menjadi sistem aksiomatis.

D. Penyelesaian Soal

Menurut teori Watson dalam Ayarsha terdapat 8 Klasifikasi atau kriteria dalam mengerjakan soal, yaitu:

“1) data tidak tepat (*inappropriate data*) disingkat **id**, 2) prosedur tidak tepat (*inappropriate procedure*) disingkat **ip**, 3) data hilang (*omitted data*) disingkat **od**, 4) kesimpulan hilang (*omitted conclusion*) disingkat **oc**, 5) konflik level respon (*response level conflict*) disingkat **rlc**, 6) manipulasi tidak langsung (*undirected manipulation*) disingkat **um**, 7) masalah hirarki keterampilan (*skills hierarchy problem*) disingkat **shp**, dan 8) selain ketujuh kategori di atas (*above other*) disingkat **ao**.”

Kriteria pertama yaitu data tidak tepat (*inappropriate data*), dimana kesulitan peserta didik meliputi penggunaan data yang kurang tepat dengan kata lain salah dalam memasukkan nilai ke variabel. Kriteria kedua yaitu prosedur tidak tepat (*inappropriate procedure*), dimana kesulitan dalam menentukan rumus matematika yang dipakai oleh peserta didik. Misalnya peserta didik sulit dalam menjumlahkan atau mengurangi bahkan

mengalikan atau membagikan bilangan. Selain itu misalnya peserta didik salah dalam memberi tanda jumlah, yang ditulis kurang, kali ditulis bagi atau sebaliknya. Kriteria ketiga yaitu data hilang (*omitted data*), dimana kesalahan peserta didik dalam mengerjakan soal ada data yang dihilangkan atau tidak ada. Seharusnya ada menjadi tidak ada. Kriteria keempat yaitu kesimpulan hilang (*omitted conclusion*), dalam kesimpulan hilang ini berarti dalam menyelesaikan soal peserta didik belum sampai tahap akhir dari apa yang diminta soal. Kriteria kelima yaitu konflik level respon (*response level conflict*), dimana peserta didik kurang memahami bentuk soal, sehingga yang dilakukan adalah melakukan operasi sederhana dengan data yang ada dan kemudian dijadikan hasil akhir dengan cara yang tidak sesuai dengan konsep yang sebenarnya. Ataupun peserta didik hanya langsung menuliskan jawaban tanpa ada alasan atau cara yang logis. Kriteria keenam yaitu memanipulasi tidak langsung (*undirected manipulation*). Dalam manipulasi tidak langsung ini ada penyelesaian proses merubah dari tahap satu ke tahap selanjutnya terdapat hal yang tidak logis. Kriteria ketujuh yaitu masalah hirarki keterampilan (*skills hierarchy problem*) Dalam masalah hirarki keterampilan ini berkaitan dengan bagaimana siswa dapat merubah rumus yang diminta dalam soal. Kriteria kedelapan yaitu selain ketujuh kategori

diatas (*above other*), dimana salah satunya adalah peserta didik tidak mengerjakan soal.

Menurut Sudjana kesalahan-kesalahan yang dilakukan peserta dalam mengerjakan soal-soal matematika dapat didefinisikan menjadi beberapa aspek, yaitu: 1) Aspek bahasa, merupakan kesulitan dan kekeliruan peserta didik dalam menafsirkan kata-kata atau simbol-simbol dan bahasa yang digunakan dalam matematika. 2) Aspek imajinasi, merupakan kesulitan dan kekeliruan dalam imajinasi (spasial) dalam dimensi-dimensi tiga yang berakibat salah dalam mengerjakan soal-soal matematika. Aspek prasyarat, merupakan kesalahan dan kekeliruan peserta didik dalam mengerjakan soal matematika karena bahan pelajaran yang sedang dipelajari siswa belum dikuasai. 4) Aspek tanggapan merupakan kekeliruan dalam penafsiran atau tanggapan siswa terhadap konsepsi, rumus-rumus, dan dalil-dalil matematika dalam menyelesaikan soal matematika.

E. Geometri

Geometri adalah cabang ilmu matematika yang mempelajari tentang hubungan antara titik-titik, garis-garis, bidang-bidang serta bangun datar dan bangun ruang (solid). Geometri sebagai salah satu cabang ilmu matematika, di dalamnya memiliki banyak konsep

pangkal, mulai dari unsur primitif atau unsur tak terdefinisi, antara lain: titik, garis, kurva ataupun bidang. Terdapat juga relasi-relasi pangkal yang tidak terdefinisikan, misalnya: melalui, terletak, pada, memotong, dan antara. Dari unsur-unsur yang didefinisikan kemudian dapat membangun unsur-unsur yang terdefinisi. Selanjutnya ke aksioma atau postulat dan akhirnya pada teorema atau dalil.

Mempelajari geometri menyediakan banyak keterampilan dasar dan membantu untuk membangun kemampuan berpikir logika, penalaran analitis dan pemecahan masalah. Geometri memungkinkan kita untuk memahami ruang dalam sebuah kehidupan nyata yang membantu siswa dalam memahami konsep-konsep yang lebih baik. Geometri memiliki banyak praktek penggunaan, dari yang paling dasar sampai perkembangan teknologi yang semakin berkembang.

Euclid menciptakan sistem berpikirnya yang pertama berdasarkan definisi-definisi formal, aksioma-aksioma, proposisi-proposisi, dan aturan-aturan inferensi atau logika. Untuk melakukan hal itu, Euclid menetapkan suatu standar untuk mendemonstrasikan matematika yang bertahan sampai saat ini. Standar itu adalah bukti. Geometri yang Euclid kembangkan itu didasarkan pada istilah-istilah

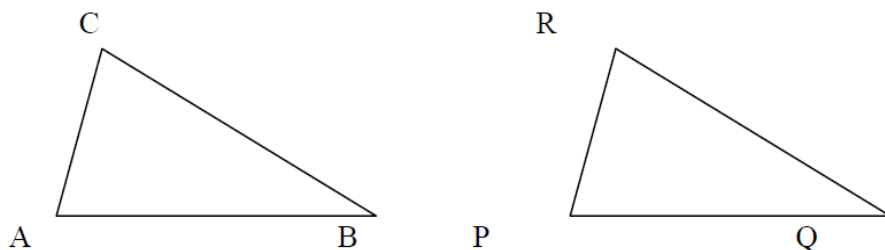
yang terdefinisi dan asumsi-asumsi, yang dinamakan postulat atau aksioma. Dengan menggunakan definisi dan aksioma sebagai blok-blok penyangga, Euclid mendemonstrasikan kebenaran dan beratus-ratus pernyataan-pernyataan lainnya yang dinamakannya proposisi.

Secara umum untuk mengetahui apakah dua buah bangun atau lebih saling kongruen yaitu dengan menggunakan transformasi, tetapi yang menjadi dasarnya yaitu kongruensi segitiga. Berikut beberapa bahasa untuk mendefinisi kongruensi berdasarkan tingkat pendidikan:

1. Pada tingkat Sekolah Dasar

Dua segitiga kongruen kalau dihipitkan saling berhimpitan

2. Pada tingkat Sekolah Menengah



Gambar 1. Segitiga ABC dan segitiga PQR

Yang dimaksud sisi-sisi yang bersesuaian adalah sisi AB bersesuaian dengan sisi PQ, AC bersesuaian dengan PR, BC bersesuaian dengan QR, $\angle A$ bersesuaian dengan $\angle P$, $\angle B$ bersesuaian dengan $\angle Q$ dan $\angle C$ bersesuaian dengan $\angle R$.

Untuk mendefinisikan kongruensi segitiga menggunakan bahasa matematika, terlebih dahulu kita perlu memahami kongruensi diantara ruas garis dan kongruensi diantara sudut. Sebagaimana kita ketahui segitiga terdiri dari tiga ruas garis dan tiga sudut. Yang perlu diperhatikan dalam menuliskan simbol kongruensi adalah kita harus bisa membedakan antara:

1. Jarak (panjang) AB dengan ruas garis AB

AB menyatakan jarak (panjang) dari titik A ke titik B dinotasikan dengan simbol AB .

AB menyatakan ruas garis AB, yaitu himpunan semua titik-titik yang terletak antara titik.

A dan titik B digabungkan dengan titik A dan B dinotasikan dengan simbol A .

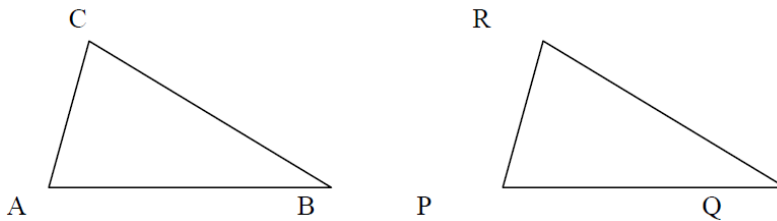
2. Sudut ABC dengan ukuran sudut ABC

Sudut ABC yang menyatakan gabungan dua buah sinar BA dan sinar BC dinotasikan dengan simbol $\angle ABC$. Ukuran sudut ABC dinotasikan dengan simbol $m \angle ABC$.

Untuk mendefinisikan kongruensi pada ruas garis dan sudut pada segitiga perhatikan gambar berikut:

Dua segitiga kongruen jika sisi-sisi yang bersesuaian dan sudut-sudut yang bersesuaian sama besar. Perhatikan

gambar berikut:



Gambar 2. Segitiga ABC dan segitiga PQR

Definisi 1:

- a. $AB \cong PQ \Leftrightarrow AB = PQ$. (Dibaca: ruas garis AB dikatakan kongruen dengan ruas garis PQ jika dan hanya jika jarak titik A ke B sama dengan jarak titik P ke Q)
- b. $AC \cong PR \Leftrightarrow AC = PR$
- c. $BC \cong QR \Leftrightarrow BC = QR$
- d. $\angle ABC \cong \angle PQR \Leftrightarrow m \angle ABC \cong m \angle PQR$. (Dibaca: sudut A dikatakan kongruen dengan sudut P jika dan hanya jika ukuran sudut A sama dengan ukuran sudut P)
- e. $\angle BCA \cong \angle QRP \Leftrightarrow m \angle BAC \cong m \angle QRP$
- f. $\angle CAB \cong \angle RPQ \Leftrightarrow m \angle CAB \cong m \angle RPQ$

Berdasarkan definisi kongruensi pada ruas garis dan sudut dapat didefinisikan kongruensi pada segitiga.

Definisi 2:

$\triangle ABC$ dikatakan kongruen dengan $\triangle PQR$, jika dan hanya jika terdapat korespondensi satu-satu antara $\triangle ABC$ dengan

ΔPQR dan tiap pasangan sisi-sisi serta sudut-sudut yang berkorespondensi kongruen.

Dengan menggunakan korespondensi satu-satu antara titik, ruas garis, dan sudut pada ΔABC dan ΔPQR dapat ditulis sebagai berikut:

a. $\Delta A B C \leftrightarrow \Delta P Q R$

Titik $A \leftrightarrow$ titik P

Titik $B \leftrightarrow$ titik Q

Titik $C \leftrightarrow$ titik R

b. Ruas garis pada $\Delta ABC \leftrightarrow$ Ruas garis pada ΔPQR

$AB \leftrightarrow PQ$

$BC \leftrightarrow QR$

$AC \leftrightarrow PR$

c. Sudut pada $\Delta ABC \leftrightarrow$ Sudut pada ΔPQR

$\angle A \leftrightarrow \angle P$

$\angle B \leftrightarrow \angle Q$

$\angle C \leftrightarrow \angle R$

Pada ilmu matematika jika ada definisi maka pasti ada sifat-sifat dan syarat-syarat yang mengikutinya.

Sifat-Sifat:

a. Sifat refleksi : Untuk setiap ruas garis AB , berlaku

$AB \cong AB$: Untuk setiap $\angle ABC \cong \angle ABC$

b. Sifat simetri : Jika $AB \cong PQ$ maka $PQ \cong AB$: Jika $\angle ABC$

$\cong \angle PQR$ maka $\angle PQR \cong \angle ABC$

- c. Sifat transitif : Jika $AB \cong PQ$, $PQ \cong XY$, maka $AB \cong XY$: Jika $\angle ABC \cong \angle PQR$, $\angle PQR \cong \angle XYZ$, maka $\angle ABC \cong \angle XYZ$
(Sifat a, b, dan c merupakan relasi ekuivalen)
- d. Jika $\triangle ABC \cong \triangle PQR$ maka garis tinggi yang bersesuaian kongruen
- e. Jika $\triangle ABC \cong \triangle PQR$ maka garis bagi yang bersesuaian kongruen
- f. Jika $\triangle ABC \cong \triangle PQR$ maka garis berat yang bersesuaian kongruen

Syarat-syarat:

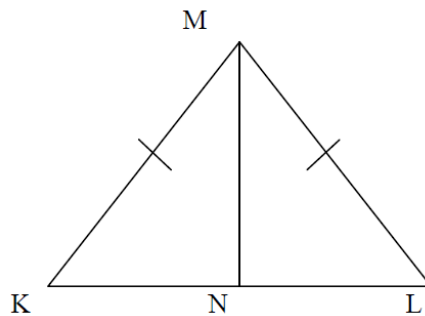
1. Dua segitiga dikatakan kongruen jika dua sisi dan sudut yang diapitnya pada segitiga pertama kongruen dengan bagian-bagian yang berkorespondensi pada segitiga kedua. (Teorema S-Sd-S)
2. Dua segitiga dikatakan kongruen jika dua sudut dan sisi yang diapitnya pada segitiga pertama kongruen dengan bagian-bagian yang berkorespondensi pada segitiga kedua. (Teorema Sd-S-Sd)
3. Dua segitiga dikatakan kongruen jika ketiga pasangan sisinya pada segitiga pertama kongruen dengan bagian-bagian yang berkorespondensi pada segitiga kedua. (Teorema S-S-S)

Jika ketiga syarat (teorema) ini terpenuhi terbukti bahwa dua buah segitiga tersebut kongruen.

Pembuktian:

1. Teorema S-Sd-S: Dua segitiga dikatakan kongruen jika dua sisi dan sudut yang diapitnya pada segitiga pertama kongruen dengan bagian-bagian yang berkorespondensi pada segitiga kedua.

Perhatikan gambar segitiga sama kaki KLM berikut!



Gambar 3. Segitiga KLM

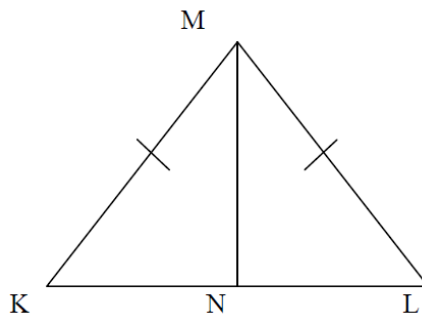
Pada $\triangle KLM$ diketahui segitiga sama kaki, $KM \cong LM$ dan MN merupakan garis bagi $\angle KML$ karena titik N berada pada KL

- a. MN garis bagi $\angle KML$ artinya $\angle KMN = \angle LMN$ atau $\angle KMN \cong \angle LMN$
- b. $\triangle KMN \leftrightarrow \triangle LMN$, maka $KM \cong LM$ (diketahui), $\angle KMN \cong \angle LMN$ (diketahui pada langkah a), dan $MN \cong MN$ (jelas).
- c. Jadi berdasarkan teorema S-Sd-S maka $\triangle KMN \cong \triangle LMN$
- d. Akibatnya $\angle MKN \cong \angle MLN$

e. Karena $\triangle KMN \cong \triangle LMN$ mengakibatkan $KN \cong LN$, karena titik K, N, M terletak segaris maka titik N merupakan titik tengah KL

2. Teorema Sd-S-Sd: Dua segitiga dikatakan kongruen jika dua sudut dan sisi yang diapitnya pada segitiga pertama kongruen dengan bagian-bagian yang berkorespondensi pada segitiga kedua.

Perhatikan gambar segitiga KLM berikut!



Gambar 4. Segitiga KLM

Pada $\triangle KLM$ diketahui titik N pada KL merupakan garis bagi $\angle KML$ dan juga garis tinggi pada $\triangle KLM$.

- MN garis bagi $\angle KML$ artinya $\angle KMN = \angle LMN$ atau $\angle KMN \cong \angle LMN$
- MN garis tinggi artinya $MN \perp KL$ dengan kata lain $\angle MNK = \angle MNL = 90^\circ$ atau $\angle MNK \cong \angle MNL$
- $\triangle MNK \leftrightarrow \triangle MNL$, maka $\angle KMN \cong \angle LMN$ (diketahui pada langkah a) $MN \cong MN$ (jelas)
 $\angle MNK \cong \angle MNL$ (diketahui pada langkah b)

d. Jadi berdasarkan teorema Sd-S-Sd maka $\triangle MNK \cong \triangle MNL$

e. Akibatnya $KM \cong LM$ sehingga $\triangle KLM$ segitiga sama kaki.

3. Teorema S-S-S: Dua segitiga dikatakan kongruen jika ketiga pasangan sisinya pada segitiga pertama kongruen dengan bagian-bagian yang berkorespondensi pada segitiga kedua.

Perhatikan gambar segitiga sama kaki KLM berikut!

Diketahui $\triangle KLM$ sama kaki $KM = LM$ atau $KM \cong LM$ dan N titik tengah KL.

a. Titik N merupakan titik tengah KL artinya $KN = LN$ atau $KN \cong LN$

b. $\triangle MNK \leftrightarrow \triangle MNL$, maka

$KM \cong LM$ (diketahui)

$MN \cong MN$ (jelas)

$KN \cong LN$ (diketahui pada a)

c. Jadi berdasarkan teorema S-S-S maka $\triangle MNK \cong \triangle MNL$

d. Akibatnya $\angle MNK$ saling berpelurus dengan $\angle MNL$ maka

$$m\angle MNK + m\angle MNL = 180^\circ$$

$$2m\angle MNK = 180^\circ$$

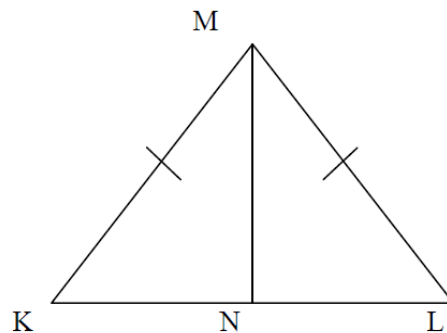
$$m\angle MNK = 90^\circ$$

artinya $MN \perp KL$

Kesalahan-kesalahan konsep kongruensi segitiga yang masih ditemui sampai saat ini, diantaranya:

1. Aturan pemberian nama pada segitiga sebenarnya bebas, tetapi jika segitiga tersebut dikaitkan pada kongruensi maka pemberian nama pada segitiga tersebut memiliki aturan korespondensi satu-satu.

Contohnya:



Gambar 5. Segitiga KLM

$\triangle KMN \cong \triangle LMN$ (berkorespondensi satu-satu)

$\triangle MKN \cong \triangle MLN$ (berkorespondensi satu-satu)

$\triangle MNK \cong \triangle MNL$ (berkorespondensi satu-satu)

$\triangle KMN \not\cong \triangle MNL$ (tidak berkorespondensi satu-satu)

$\triangle MKN \not\cong \triangle LNK$ (tidak berkorespondensi satu-satu)

$\triangle MNK \not\cong \triangle LMN$ (tidak berkorespondensi satu-satu)

F. Penelitian yang Relevan

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk melihat pemahaman mahasiswa dalam pembuktian matematika antara lain dilakukan oleh Rindi Anthika Putri pada tahun 2015 yang menyimpulkan bahwa kesalahan yang umum dilakukan mahasiswa dalam melakukan pembuktian

pernyataan dengan induksi matematika yakni terletak pada *basic step*, *induction step*, serta tidak menuliskan hipotesis. Kesalahan yang dominan dilakukan mahasiswa terletak pada *induction step*. Sedangkan hasil penelitian Tatan Zaenal Muttaqin 2013 menyatakan bahwa ada dua faktor yang menyebabkan mahasiswa mengalami kesulitan dalam mengikuti mata kuliah kalkulus 1, yaitu: minat belajar dan kemampuan dasar kalkulus yang rendah. Dari dua faktor tersebut, kemampuan dasar kalkulus yang paling dominan yang menyebabkan hasil belajar kalkulus 1 mahasiswarendah.

Begitu pula penelitian yang dilakukan oleh Ilham Minggu dkk (2016) menunjukkan hasil bahwa penyebab kesulitan mahasiswa dalam Pembuktian Matematika, yaitu kurangnya pemahaman tentang bukti matematika dan kurangnya pemahaman konsep dan prinsip matematika.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan menggunakan strategi penelitian studi kasus yang bertujuan untuk mendeskripsikan kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal pembuktian matematika dengan metode analisis deskriptif. Kesulitan yang dimaksud adalah kesulitan dalam konsep dan prinsip pada geometri. Menurut Dabbs dalam Salim dan

Syahrum (2016:28) penelitian kualitatif mengacu kepada makna, konsep, definisi, karakteristik, metafora, simbol, dan pemaparan segala sesuatu.

B. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini yaitu mahasiswa semester tiga Pendidikan Matematika Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan tahun ajaran 2018/2019. Dalam penelitian kualitatif, pengambilan subjek penelitian digunakan untuk menjangkau sebanyak mungkin informasi dari berbagai sumber yang digunakan untuk merinci kekhususan yang ada. Tujuan lain adalah untuk mencari informasi yang akan menjadi dasar dari kesimpulan ataupun rancangan teori yang muncul dari fenomena yang ada. Mahasiswa sebagai subjek penelitian dipilih dari hasil observasi. Subjek penelitian diambil dengan

cara *purposivesampling*.

Selanjutnya subjek penelitian tersebut direduksi lagi dari hasil tes yang diujikan peneliti kepada mahasiswa sebagai subjek penelitian untuk wawancara yang dikategorikan sebagai berikut:

- a. Mahasiswa dengan kesalahan terbanyak
- b. Mahasiswa dengan jawaban atau alasan jawaban yang unik
- c. Mahasiswa yang memiliki kemampuan tinggi dalam menyelesaikan soal-soal pembuktian matematika
- d. Mahasiswa yang memiliki kemampuan sedang dalam menyelesaikan soal-soal pembuktian matematika
- e. Mahasiswa yang memiliki kemampuan rendah dalam menyelesaikan soal-soal pembuktian matematika

C. Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan. Waktu penelitian ini dilaksanakan selama lima bulan dimulai dari bulan Mei sampai bulan Oktober 2019. Rancangan jadwal penelitian ini disesuaikan dengan waktu dan kemampuan dana yang dimiliki penulis.

D. Sumber Data

Ada dua macam data dalam penelitian, yaitu data primer dan data sekunder. Pertama, data primer yaitu data yang dihimpun secara langsung dari objek yaitu mahasiswa Pendidikan Matematika FITK UIN SU Medan yang sedang diteliti dan data tersebutlah yang dijadikan sebagai data pokok dalam penelitian. Dengan demikian sumber data primer dalam penelitian ini diperoleh dari mahasiswa yang dipilih sebagai subjek penelitian. Kedua, data sekunder yaitu data yang digunakan sebagai pendukung bagi data primer. Data skunder merupakan sumber yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data ini diperoleh dari dokumentasi yang ada kaitannya dengan topik yang sedang diteliti. Sumber data diperoleh dari wawancara dengan mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika yang menjadi objek penelitian.

E. Instrumen Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data lapangan, peneliti menggunakan teknik pengumpulan data yaitu, tes, wawancara dan dokumentasi.

a. Wawancara

Dalam hal ini penulis melakukan wawancara dengan mahasiswa Pendidikan Matematika FITK UIN SU Medan yang dijadikan subjek dalam penelitian. Hal-hal yang diwawancarai meliputi kegiatan - kegiatan yang

dilakukan sebelum, selama dan sesudah proses pembuktian matematika. Setelah itu menanyakan hal – hal apa saja yang menjadi hambatan dalam melakukan pembuktian matematika dan bagaimana pemahaman mereka tentang konsep pembuktian matematika yang merekapahami.

b. Dokumentasi

Peneliti mengumpulkan foto – foto selama proses penelitian berlangsung. Selain itu, diperlukan juga dokumentasi yang berasal dari buku – buku yang mereka gunakan dan keadaan kelas.

c. Tes

Tes dilakukan untuk melihat pemahaman pembuktia matematis mahasiswa. Tes diambil dari materi pembuktian teorema matematika pada mata kuliah geometri yang dipelajari oleh mahasiswa pada saat itu.

F. Teknik Pengumpulan Data

Mekanisme pengumpulan data pada penelitian ini akan dimulai dari menetapkan subjek penelitian yaitu mahasiswa semester tiga Pendidikan Matematika FITK UIN Sumatera Utara Medan. Selanjutnya diberikan tes diagnostik kepada subjek penelitian untuk mengetahui kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal pembuktian matematika. Hasil tes diagnostik dianalisis. Dari hasil analisis akan dipilih subjek wawancara dan

diperoleh hasil wawancara. Kemudian dilakukan triangulasi dari hasil tes yang dianalisis dan wawancara yang telah dilakukan. Hasil triangulasi yang diperoleh dianalisis kembali untuk mendapatkan kesimpulan penelitian. Kesimpulan penelitian berupa bentuk kesulitan mahasiswa menyelesaikan soal-soal pembuktian matematika.

G. Teknik Analisis Data

Teknis analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan merujuk pada model Miles dan Huberman (dalam Salim & Syahrur) yang meliputi: pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan atau verifikasi. Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa data hasil tes soal pembuktian matematika, hasil observasi pembelajaran, dan hasil wawancara. Setelah data terkumpul, dilakukan reduksi data yang bertujuan untuk memfokuskan pada hal-hal yang akan diteliti yaitu menganalisis jawaban mahasiswa yang telah dipilih sebagai subjek penelitian.

Dalam penelitian ini dilakukan teknik analisis data deskriptif kualitatif dengan tahapan- tahapan sebagai berikut:

1) Pengumpulan Data

Pada tahap pertama, peneliti melakukan pengumpulan data dengan memberi tes diagnostic untuk mengetahui mahasiswa yang mengalami kesulitan belajar dalam menyelesaikan soal-soal pembuktian pada mata kuliah geometri.

2) Reduksi Data

Pada tahap analisis data kedua ini, peneliti memfokuskan pada hal-hal yang penting, mengoreksi hasil pekerjaan mahasiswa dengan menganalisisnya yang akan digunakan untuk menentukan subjek penelitian yang akan diwawancarai, menganalisis hasil observasi selama proses pembelajaran, melakukan wawancara dengan beberapa subjek penelitian, kemudian dari hasil wawancara tersebut disederhanakan menjadi susunan bahasa yang baik dan rapi.

3) Penyajian Data

Pada tahap analisis data ini, peneliti menyajikan data dalam bentuk uraian singkat, tabel, foto, flowchart, atau sejenisnya. Pada tahap ini, peneliti menyajikan data mahasiswa yang mengalami kesulitan belajar beserta jenis kesulitan yang mereka alami. Penyajian data dalam penelitian ini adalah hasil pekerjaan mahasiswa yang dianalisis per nomor soal dan per subjek penelitian untuk kemudian diwawancarai. Kegiatan ini memunculkan dan menunjukkan

kumpulan data atau informasi yang terorganisasi dan terkategori yang memungkinkan suatu penarikan kesimpulan atau tindakan. Tahap penyajian data dalam penelitian ini meliputi menyajikan hasil pekerjaan mahasiswa berdasarkan nomor soal serta kesulitan yangdialaminya, menyajikan hasil pekerjaan mahasiswa yang telah dipilih sebagai subjek penelitian dan menyajikan hasil wawancara yang telahdirekam.

4) Penarikan Kesimpulan/ verifikasi

Pada tahap analisis data ini, peneliti menarik kesimpulan sementara berdasarkan sajian data yang telah ada. Selain itu, peneliti juga melakukan wawancara terhadap mahasiswa yang mengalami kesulitan belajar. Kesimpulan sementara tersebut, akan terus diverifikasi selama proses penelitian berlangsung berdasarkan penemuan data baru, sehingga akan didapat suatu kesimpulan yang akhir dan benar-benar sesuai dengan keadaan yang sebenarnya. Secara teknis proses penarikan kesimpulan dalam penelitian ini akan dilakukan dengan cara mendiskusikan data-data hasil temuan dilapangan dengan teori-teori yang dimasukkan dalam bab kajian teori.

H. Pemeriksaan Keabsahan Data

Moleong (2012:324) menyatakan untuk menetapkan keabsahan data diperlukan teknik pemeriksaan. Pelaksanaan teknik pemeriksaan didasarkan atas sejumlah kriteria tertentu. Dalam pengujian keabsahan data metode penelitian kualitatif meliputi Uji Kedibilitas Data, Pengujian Transferability, Pengujian Dependability dan Pengujian Konfirmability. Uji Kredibilitas data atau kepercayaan terhadap data hasil penelitian kualitatif antara lain dilakukan dengan perpanjangan pengamatan, peningkatan ketekunan dalam penelitian, triangulasi, diskusi dengan teman sejawat, analisis kasus negatif dan membe check (Sugiyono, 2013:368)

Pada penelitian ini digunakan perpanjangan keikutsertaan dan perpanjangan pengamatan dan triangulasi. Teknik perpanjangan keikutsertaan atau yang biasa disebut dengan perpanjangan pengamatan artinya peneliti tinggal di lapangan penelitian sampai kejenuhan pengumpulan data tercapai (Moleong, 2012:327). Sementara menurut Sugiyono (2013:369) perpanjangan pengamatan berarti peneliti kembali ke lapangan, melakukan pengamatan, wawancara lagi dengan sumber data yang pernah ditemui maupun yang baru.

Teknik yang digunakan selanjutnya adalah triangulasi. Menurut Moleong (2012:330) triangulasi adalah

teknik pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan sesuatu yang lain di luar itu untuk keperluan pengecekan atau sebagai pembanding terhadap data tersebut. Triangulasi digunakan untuk menguji kredibilitas data dilakukan dengan cara mengecek data kepada sumber yang sama dengan teknik yang berbeda. Uji kredibilitas yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan teknik wawancara, kemudian akan di cek lagi dengan observasi.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data dilakukan melalui tes tertulis dan wawancara. Tes tertulis dilaksanakan di kelas sesuai dengan jadwal matakuliah Geometri. Mahasiswa diberikan waktu menyelesaikan soal selama 60 menit. Data analisis hasil Ujian Akhir Semester (UAS) Gasal Tahun ajaran 2018/2019 didapat berdasarkan hasil yang diperoleh mahasiswa setelah mengerjakan soal-soal Ujian Akhir Semester Gasal. Data yang diperoleh berupa lembar jawaban tertulis yang merupakan hasil pekerjaan siswa terhadap soal yang diberikan.

Model jawaban mahasiswa dianalisis jenis kesalahannya berdasarkan 6 (enam) kategori yang diadaptasi dari Watson (dalam Sucipto, 2016) yakni: 1) data tidak tepat, 2) prosedur tidak tepat, 3) data hilang, 4) kesimpulan hilang, 5) manipulasi tidak langsung, 6) masalah hirarkhi keterampilan. Kesalahan jawaban mahasiswa pada tes Geometri dirangkum pada ulasan berikut:

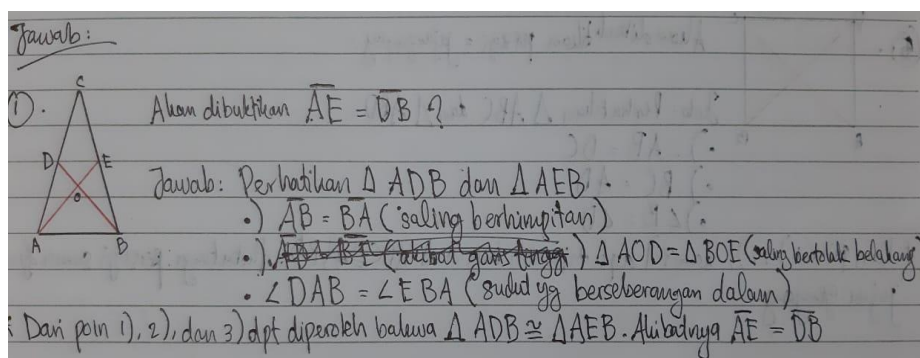
Soal No.1: Buktikan bahwa dalam segitiga sama kaki, kedua garis tinggi dari titik sudut alas sama panjang!

Cara menyelesaikan soal No.1, yaitu: 1) Mahasiswa membuat gambar segitiga (misal segitiga ABC) 2) Mahasiswa menarik garis tinggi dari kedua kaki pada segitiga sama kaki (misal garis AD dan BE), maka akan terbentuk segitiga ABE dan

ABD 3) Untuk membuktikan bahwa $AD = BE$, mahasiswa terlebih dahulu harus membuktikan bahwa segitiga ABD kongruen dengan segitiga ABE 4) Karena AD dan BE adalah garis tinggi, maka sudut AEB dan sudut BDA sama besar yaitu 90° 5) Karena ABC merupakan segitiga samakaki, maka sudut A sama dengan sudut B 6) Sisi AB pada segitiga ABE sama panjang dengan sisi AB pada segitiga ABD (berhimpit) 7) Artinya terbukti bahwa segitiga ABE kongruen dengan segitiga ABD, akibatnya panjang sisi AD sama dengan panjang sisi BE (Terbukti)

Jawaban siswa untuk soal nomor 1:

Berikut adalah salah satu hasil pekerjaan mahasiswa dan wawancara yang menunjukkan di mana letak kesulitan yang dialami.



Gambar 6. Contoh Jawaban untuk Soal Nomor 1

P : Ketika mengerjakan soal nomor satu, apakah kamu mengalami kesulitan?

M1 : Iya

P : Dimanakah letak kesulitannya?

- M1 : Saya ingat jalannya, tetapi lupa syarat-syaratnya
- P : Kenapa bisa lupa?
- M1 : Karena hari ini ada dua ujian Bu, sama Persamaan Diferensial. Jadi saya tidak maksimal belajarnya Bu
- P : Kan ada waktu seminggu untuk belajar setelah Ibu umumkan kita akan tes minggu depan, apakah kamu tahu konsep dasarnya?
- M1 : Sebenarnya saya masih bingung, Bu
- P : Bingung bagaimana? Kenapa waktu belajar tidak bertanya?
- M1 : Waktu di kelas bisa Bu, karena mengerjakan latihan sama kawan-kawan
- P : Ada penyebab lain kamu kesulitan selain tidak maksimal belajar?
- M1 :Tadi waktu ujian saya duduk paling depan, jadi saya gerogi

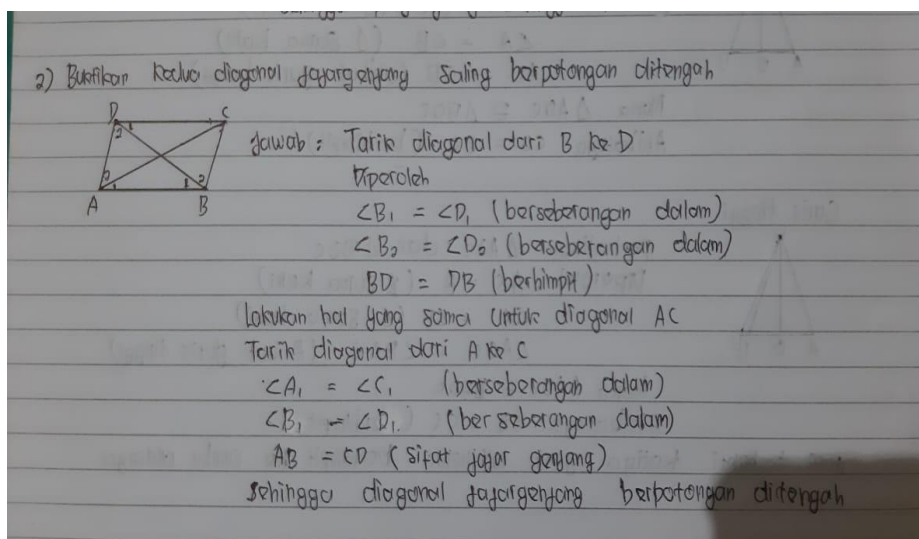
Dari hasil jawaban soal dan wawancara dapat dilihat bahwa mahasiswa dapat melukis garis tinggi, hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa mengetahui konsep garis tinggi. Akan tetapi mahasiswa mengalami kesulitan dalam konsep kongruensi segitiga, yaitu menentukan syarat-syarat kongruen. Terlihat mahasiswa memasukkan unsur yang ditanya sebagai syarat untuk membuktikan kekongruenan segitiga.

Soal No.2: Buktikan bahwa kedua diagonal jajargenjang saling berpotongan di tengah-tengah!

Berikut adalah salah satu hasil pekerjaan dan wawancara mahasiswa yang menunjukkan di mana letak kesulitan yang dialami.

Cara menyelesaikan soal Nomor.2, yaitu: 1) Buat jajargenjang misal jajargenjang ABCD 2) Lalu tarik kedua diagonal jajargenjang yaitu AB dan BD yang berpotongan di O 3) Perhatikan segitiga AOB

dan COD, untuk membuktikan bahwa $AO=CO$ dan $BO=DO$ mahasiswa harus membuktikan bahwa segitiga AOB dan COD kongruen 4) sudut AOB sama dengan COB karena merupakan sudut bertolak belakang 5) Panjang sisi AB sama dengan CD (sifat jajargenjang) 6) Sudut ODC sama dengan sudut OBA karena merupakan sudut dalam bersebrangan 7) Terbukti bahwa segitiga AOB kongruen dengan segitiga COD, akibatnya $AO=OC$ dan $BO=OD$ (artinya kedua diagonal berpotongan di tengah-tengah)



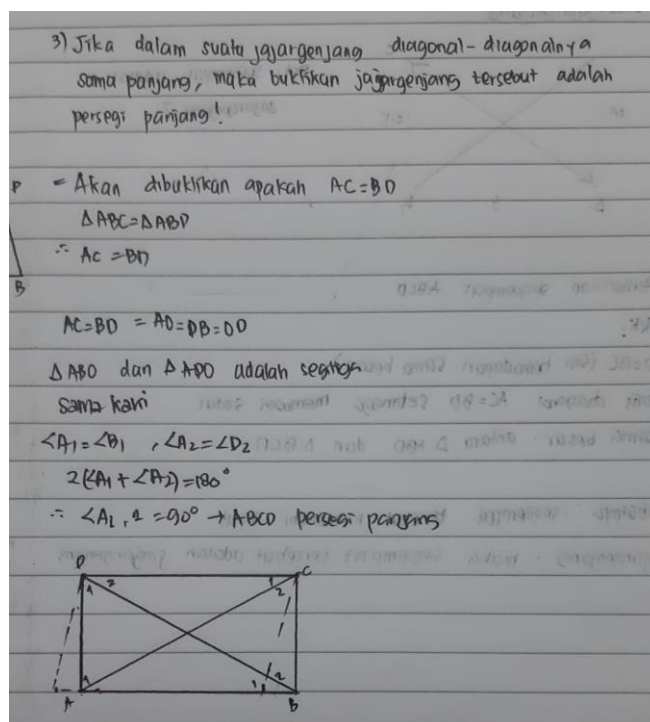
Gambar 7. Contoh Jawaban untuk Soal Nomor 2

- P : Untuk soal No.2, dimana letak kesulitannya?
- M2 : Saya tahu konsepnya, Bu tetapi ragu
- P : Kenapa ragu?
- M2 : Tidak yakin langkah-langkahnya sudah benar atau belum
- P : Selain ragu ada alasan lainnya?
- M2 : Lupa Bu langkah selanjutnya bagaimana
- P : Kira-kira apa penyebab kamu lupa?
- M2 : Belajarnya kurang maksimal Bu

Dari hasil jawaban soal dan wawancara dengan mahasiswa diperoleh informasi bahwa mahasiswa tahu tentang konsep yang akan di pakai dalam menyelesaikan soal pembuktian tersebut, hanya saja lupa langkah-langkah yang akan dilakukan untuk melakukan pembuktian.

Soal No.3: Jika dalam suatu jajargenjang diagonal-diagonalnya sama panjang, maka buktikan jajargenjang tersebut adalah persegi panjang!

Berikut adalah salah satu hasil pekerjaan dan wawancara mahasiswa yang menunjukkan di mana letak kesulitan yang dialami.

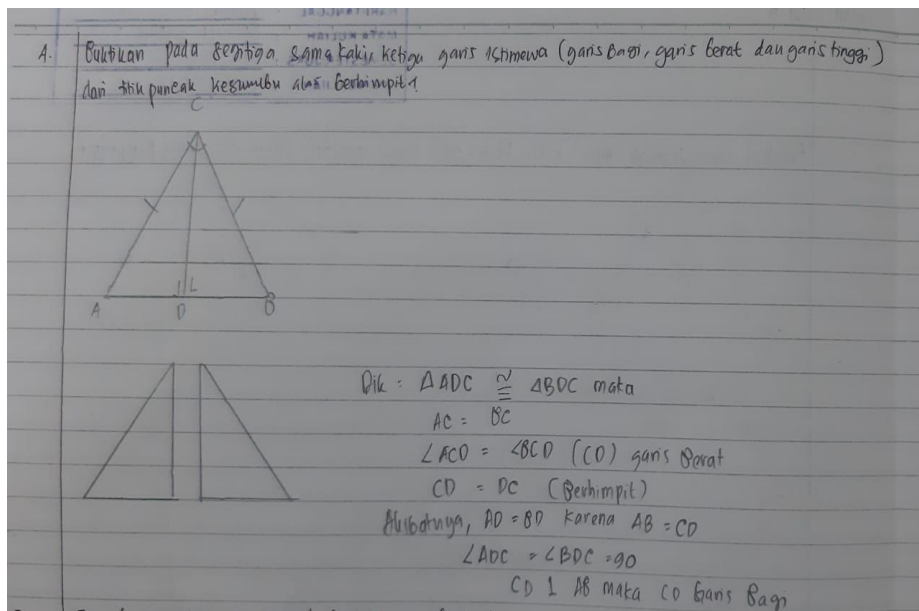


Gambar 8. Contoh Jawaban untuk Soal Nomor 3

Soal No.4: Buktikan pada segitiga samakaki, ketiga garis istimewa (garis bagi, garis berat, dan garis tinggi) dari titik puncak ke sumbu alas berhimpit!

Cara menyelesaikan soal no 4: 1) misal pada segitiga ABC, CD garis bagi 2) akan dibuktikan bahwa CD juga garis berat dan garis tinggi 3) Perhatikan segitiga ADC dan BDC 4) $AC=BC$ (diketahui) 5) sudut $ACD =$ sudut BCD (akibat CD garis bagi) 6) $CD=CD$ (berimpit) 7) terbukti segitiga ADC kongruen dengan segitiga BDC, akibatnya $AD = BD$ sehingga CD garis berat 8) Sudut $ADC =$ sudut BDC , padahal sudut $ADC +$ sudut $BDC = 180^\circ$, maka sudut $ADC =$ sudut $BDC = 90^\circ$. Artinya CD tegak lurus AB, maka CD garis tinggi (Terbukti)

Berikut adalah salah satu hasil pekerjaan dan wawancara mahasiswa yang menunjukkan di mana letak kesulitan yang dialami.



Gambar 9. Contoh Jawaban untuk Soal Nomor 4

- P : Untuk soal No.4, apakah kamu mengaami kesulitan?
- M4 : Iya Bu
- P : Dimana letak kesulitannya?
- M4 : Pembuktian tentang garis-garis istimewa pada segitiga Bu

P : Dalah hal apa?

M4 : Langkah-langkahnya Bu, karena akibat dari setiap garis istimewa kan beda-beda Bu

P : Lalu kesulitannya dimana lagi?

M4 : Karena langkah awalnya saja saya sudah bingung, akhirnya yang selanjutnya pun saya juga tidak tahu

P : Penyebab kesulitan kamu apa?

M4 : Karena pembuktian ini caranya banyak dan beda-beda langkahnya. Waktu latihan di rumah saya bisa Bu, tetapi begitu menghadapi soal tiba-tiba hilang hafalanya. Jadi yang dihafal itu lupa.

Berdasarkan hasil yang telah diuraikan, sangat jelas bahwa soal pembuktian matematis pada mata kuliah Geometri sebagai mata kuliah wajib bagi Prodi Pendidikan Matematika dianggap dan dirasa sulit oleh mayoritas mahasiswa Pendidikan Matematika FITK UIN SU Medan. Kesulitan ini dapat terlihat pada kesalahan jawaban. Pertama, mahasiswa sulit merespon maksud soal. Jika mahasiswa mengalami hal ini, maka sulit untuk melanjutkan langkah analisis berikutnya. Meskipun kesulitan merespon maksud soal merupakan kesalahan mendasar, namun banyak mahasiswa yang terjebak kasus ini. Kedua, mahasiswa sudah respon terhadap maksud soal, namun sulit untuk memulai pembuktian. Hal ini terjadi karena mahasiswa tidak terbiasa dengan soal pembuktian, sehingga sulit mengkonstruksi bukti. Ketiga, mahasiswa sulit menemukan ide atau gagasan guna menguraikan bukti secara urut. Ini bisa terjadi karena kurang adanya latihan dan materi dasar yang sangat lemah. Keempat, mahasiswa sulit menerapkan teorema dan definisi yang berlaku dalam Geometri di dalam mengkonstruksi setiap langkah-langkah logis suatu pembuktian untuk

mencapai solusi atau kesimpulan. Ini dapat disebabkan oleh lemahnya ilmu pendukung sebagai dasar dan pondasi Geometri yang berimbas pada kesulitan memahami teorema dan definisi yang ada, makna dan maksudnya, serta bagaimana penggunaan dan fungsinya. Kelima, mahasiswa tidak mampu berpikir logis dalam menyusun langkah-langkah bukti yang benar. Bukti tersusun tidak jelas, antara langkah yang satu dengan langkah berikutnya tidak memiliki hubungan, terkesan hadir mengambang tanpa makna, bahkan antara langkah sebelumnya dan setelahnya mengandung nilai yang bertentangan.

Wawancara sebagai komponen yang tidak dapat dipisahkan dari penelitian ini harus tetap dilaksanakan. Wawancara terhadap mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika dilakukan pada penelitian ini untuk memperkuat data yang diperoleh. Adapun dari serangkaian jawaban yang telah diberikan oleh mahasiswa sebagaimana uraian hasil wawancara di atas dapat diketahui bahwa mahasiswa masih sulit untuk benar-benar paham terhadap mata kuliah Geometri. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor, diantaranya faktor materi kuliah, pribadi mahasiswa, lingkungan, dan dosen.

Dari segi materi, mahasiswa sangat sulit untuk memahami teorema dan dalil yang berlaku dalam Geometri, mahasiswa sulit menerapkan teorema dan dalil yang berlaku untuk mengkonstruksi bukti-bukti pada soal pembuktian, mahasiswa belum memiliki bekal atau dasar yang cukup untuk belajar Geometri, dan mahasiswa belum memiliki referensi yang cukup

untuk memberikan informasi dan wawasan guna memahami materi Geometri dengan baik.

Dari sisi pribadi mahasiswa, mahasiswa tidak memiliki pola belajar yang baik dan terstruktur, cenderung malas, dan tidak memiliki daya juang yang tinggi dalam mencapai sesuatu yang diinginkan. Dengan kata lain, mahasiswa cenderung menerima sesuatu dengan apa adanya, tanpa mau berpikir dan berusaha. Mahasiswa belum menampakkan bakatnya di dalam belajar matematika, terlebih pada minat mereka.

Lingkungan juga memberikan peranan yang cukup meyakinkan dalam kesulitan belajar Geometri. Hal ini bisa dilihat dari beberapa hal, misalnya ruang belajar yang kurang representatif untuk mendukung proses belajar mengajar di kelas. Mahasiswa merasa tidak nyaman dengan kondisi ruangan yang panas, penat, dan sempit. Di satu sisi mahasiswa harus berebut oksigen di dalam ruang sempit, di sisi lain harus berusaha tetap tenang dan berusaha paham dengan materi yang dibawakan oleh dosen.

Hal ini sesuai dengan pendapat Djamarah (2011: 236) faktor yang dapat menjadi penyebab kesulitan belajar yaitu, (1) Aktivitas belajar yang kurang baik; (2) Kebiasaan belajar yang kurang baik; (3) Penyesuaian sosial yang sulit; (4) Cita-cita yang tidak relevan; (5) Latar belakang pendidikan yang dimasuki dengan sistem sosial dan kegiatan belajar mengajar di kelas yang kurang baik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kesulitan mahasiswa dalam belajar Geometri mencakup hal-hal berikut yakni: mahasiswa sulit merespon apa maksud dan tujuan soal, sulit menentukan awal atau permulaan dari suatu pembuktian, sulit menemukan ide dan gagasan, sulit menerapkan definisi, sifat, maupun teorema dalam mengkonstruksi pembuktian, dan mahasiswa masih sulit berpikir logis menentukan langkah-langkah pembuktian yang benar. Jenis kesalahan yang dominan terjadi pada model jawaban mahasiswa, adalah berupa jenis kesalahan data tidak tepat, prosedur yang tidak tepat, konflik level respon, dan masalah hirarkhi keterampilan.
2. Faktor yang membuat mahasiswa sulit untuk belajar Geometri, yaitu faktor materi yang dirasa sulit dipahami, diterapkan, dan diaplikasikan dalam pemecahan masalah, faktor pribadi yang mencakup pola belajar yang tidak baik, malas, dan tidak memiliki daya juang, serta belum memperlihatkan bakat maupun minat dalam matematika. Faktor lingkungan mencakup ruang kuliah yang belum representative, masih terpengaruh oleh gaya belajar

teman yang belajar karena ujian bukan karena kebutuhan, serta kampus yang memberikan beban kuliah yang non matematis yang terlalu banyak, sehingga menyita dan memberikan ruang sempit untuk matematis. Faktor dosen juga berpengaruh, dari gaya mengajar, metode pembelajaran, serta ikatan emosional mahasiswa terhadap dosen yang bersangkutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahman, Mulyono. 2012. *Anak Beksulitan Belajar: Teori, Diagnosis, dan Remediasinya*. Jakarta: Rineka Cipta
- Ayarsha, Rifan. 2016. *Analisis Kesalahan Siswa dalam Mengerjakan Soal Matematika Berdasarkan Kriteria Watson*. Jakarta: Skripsi UIN syarif Hidayatullah. Hlm 11
- Baharuddin, 2010. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jogjakarta: Arruz Media. Hlm.13
- Budiyono. 2008. *Kesalahan Mengejakan Soal Cerita dalam Pembelajaran Matematika, Paedagogia, II*.
- Djamarah, Syaiful Bahri. (2011). *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Erman Suherman, dkk (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, rev ed. Bandung: JICA.
- Ganal Nicette N. dan Marissa R. Guiab. (2014). *Problems And Difficulties Encountered By Students Towards Mastering Learning Competencies In Mathematics*. International Refereed Research Journal, 5, 25-37.
- Hernadi, Juan. 2008. *Metoda Pembuktian dalam Matematika*. Jurnal Pendidikan Matematika Vol.2 No.1. Universitas Sriwijaya.
- Jamaris, Martini. 2014. *Kesulitan Belajar: Perspektif, Assesmen, dan Penanganannya Bagi Anak Usia Dini dan Usia Sekolah*. Bogor:

Ghalia

- Kartono. (2010). *Hands On Activity pada Pembelajaran Geometri Sekolah Sebagai Asesmen Kinerja*. Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif FMIPA UNNES. Hal 25.
- Knuth, E.J. (2002). *Secondary School Mathematics Teachers' Conceptions of Proof*. Journal for Research in Mathematics Education, 33 (5), 379-405.
- Masriyah. 2012. *Pengantar Dasar Matematika*. Surabaya: UNESA University Press.
- Minggi, Ilham dkk. 2016. *Penyebab Kesulitan Mahasiswa dalam Pembuktian Matematika*. Jurnal Pendidikan Penelitian INSANI Vol.19 No. 1. Hal 18-22. Universitas Negeri Makassar.
- Moeloeng, Lexy J. 2012. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Mutadi.2007. *Pendekatan Efektif dalam Pembelajaran Matematika*. Hlm. 12. Semarang : BalaiDiklat Keagamaan Semarang.
- Mutakin, Tatan Zaenal. 2013. *Analisis Kesulitan Belajar Kalkulus 1 Mahasiswa Teknik Informatika*. Jurnal Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA. Hal 49-60. Universitas Indraprasta PGRI
- Oktavia, Ayu dan Khotimah, Rita Pramujianti. 2016. *Anaaisis Kesulitan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Persamaan Diferensial Tingkat Satu*. Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembeajrannya. Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Putri, Rindi Anthika. 2015. *Problematika dalam Pembuktian*

- Pernyataan Menggunakan Prinsip Induksi Matematika serta Alternatif Penyelesaiannya*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sahriah, S., dkk. *Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Operasi Pecahan Bantuk Aljabar Kelas VIII SMP Negeri 2 Malang*. Jurnal Pendidikan Universitas Negeri Malang.
- Salim dan Syahrums. 2016. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Ciptapustaka Media.
- Slameto. 2010. Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya. Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2010), hlm.2
- Sucipto, Mauliddin (2016) *Kesulitan Mahasiswa dalam Memahami Konsep Bilangan Real*. Beta: Jurnal Tadris Matematika. Hal 197-211
- Sudjana, Nana. 2009. *Penilaian Hasil Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya Hlm.27
- Sugiyono, dkk. (2014). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Pada Topik Geometri Menggunakan Paradigma Baru Dalam Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains (Tahun II, No.2). Hlm 118-119.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Suydam, Marilyn N. (1985). *The Shape of Instruction in Geometry. Mathematics Teacher*. (Nomor 6 Vol.78). Hlm. 481-486.

- Syah, Muhibbin. (2006). *Psikologi belajar*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Tambychika Tarzimah, Thamby Subahan Mohd Meerah. (2010). Students Difficulties in Mathematics Problem-Solving: What do they Say?. *International Conference on Mathematics Education Research*, 8, 142-151.
- Yerizon (2011). *Peningkatan Kemampuan Pembuktian Dan Kemandirian Belajar Matematik Mahasiswa Melalui Pendekatan M-Apos*. Disertasi UPI Bandung

Lampiran 1. Soal Pembuktian Matematika

1. Buktikan bahwa dalam segitiga sama kaki, kedua garis tinggi dari titik sudut alas sama panjang!
2. Buktikan bahwa kedua diagonal jajargenjang saling berpotongan di tengah-tengah!
3. Jika dalam suatu jajargenjang diagonal-diagonalnya sama panjang, maka buktikan jajargenjang tersebut adalah persegi panjang!
4. Buktikan pada segitiga samakaki, ketiga garis istimewa (garis bagi, garis berat, dan garis tinggi) dari titik puncak ke sumbu alas berhimpit!

Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian



Proses Pembelajaran di Kelas





Focus Group Discussion



Proses Pengolahan Data Penelitian